Etude Greenflex - Février 2011

Les pratiques vertueuses de la gestion des D3E

Greenflex - 42 rue du Faubourg Poissonnière – 75 010 Paris - SAS au capital de 822 427 €- RCS 511840845
Tél : 01.40.22.14.60 – Fax : 01.40.22.14.61 – Internet : www.greenflex-group.com

SOMMAIRE

Introduction

Partie 1 – L'impact CO2 des D3E

1. Présentation des DEEE et données chiffrées
a. Présentation générale
b. Composition
c. Gisement

2. Les principaux processus de démantèlement

3. Empreinte carbone du reconditionnement et du recyclage
a. Empreinte carbone du reconditionnement pour un usage en seconde main
b. Empreinte carbone du démantèlement pour revendre les composants ou les valoriser en énergie.
c. Nos conclusions et nos recommandations

Partie 2 - Les bonnes pratiques de gestion des D3E

1. La démarche d'étude

2. Les pratiques vertueuses
a. Aspect économique
b. Aspect environnemental
c. Aspect social
d. Analyse

Conclusion

Annexe 1 - Qui est Greenflex ?
Annexe 2 - La certification des produits Greenflex de l'Eco Guide
Annexe 3 - Les D3E, risques sanitaires et environnementaux associés
Annexe 4 - Les D3E, règlementation et certification

Introduction

A l'heure où la part de la consommation énergétique des parcs informatiques est estimée à environ 10% des budgets des directions informatiques, où 10 millions d'ordinateurs allumés en dehors des heures de bureau consomment 9 millions de kWh par jour , les Green IT deviennent de ce fait un enjeu majeur pour les entreprise tant en termes de coûts qu'en termes d'impact carbone. Il s'agit d'inciter les entreprises à adopter des technologies et des pratiques plus respectueuses de l'environnement.
La gestion de la fin de vie des équipements informatiques est l'un des aspects les plus importants d'une politique de Green IT.

Ce sont en effet chaque année de 1,7 à 2 millions de tonnes de DEEE (Déchets d'Equipements Electriques et Electroniques) qui sont générées par les entreprises et les ménages.

Les DEEE ont un impact environnemental important en raison des nombreuses substances dangereuses qu'ils contiennent - métaux lourds (mercure, plomb, cadmium), substances halogénées (PVC) - et nécessitent une gestion spécifique des solutions de recyclage et de revalorisation coûteuses et impactantes en raison du démontage complexe qu'ils impliquent, de leur transport et de leur stockage.

Greenflex s'attache dans cette étude à diffuser de la connaissance sur les bonnes pratiques actuelles de traitement des D3E : quelles sont les obligations de traitement des D3E et quelles sont les solutions disponibles ? Parmi celles-ci, quelles sont les technologies de recyclage et de revalorisation les plus respectueuses de l'environnement et des hommes ?
Il s'agit également de renforcer les connaissances de l'empreinte environnementale des équipements informatiques.

[1] Les chiffres clés Energit :
http://energit.fr/document.php?idCateg=9&id=9&PHPSESSID=e9117adf01b74c8df0ad812762a596f2

Partie 1 – L'impact CO2 des D3E

Les solutions de recyclage et de revalorisation des D3E sont complexes tant en termes de démantèlement que de traitement des substances dangereuses qu'ils peuvent contenir.
Nous avons cherché ici, après avoir présenté les différentes formes de traitement des D3E, de déterminer l'impact CO2 de la gestion des D3E pour renforcer notre connaissance sur la fin de vie des produits informatiques.

1. Présentation des DEEE et données chiffrées

a. Présentation générale

Les déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE, D3E ou PEEFV - produit électronique en fin de vie - en anglais Waste Electronic and Electrical Equipment WEEE) sont une catégorie de déchets constituée des équipements en fin de vie fonctionnant à l'électricité ou via des champs électromagnétiques, ainsi que les équipements de production, de transfert et de mesure de ces courants et champs (ce sont surtout des ordinateurs, imprimantes, téléphones portables, appareils photos numériques, réfrigérateurs, jeux électroniques ou télévisions).

On distingue les déchets ménagers des déchets professionnels :

Les équipements ménagers sont les équipements non professionnels (équipements à usage exclusivement ménager ou équipements à usage mixte distribués via des circuits de distribution ménagers ou mixtes).

Un équipement professionnel est un équipement à usage exclusivement professionnel ou distribué via un circuit exclusivement professionnel :

- **Les équipements proches de ceux des ménages mais adaptés aux besoins professionnels :** vitrines froides des supermarchés, climatiseurs mobiles, écrans vidéo informatique professionnel…
- **Les matériels très spécialisés :** distributeurs automatiques, matériel médical, instruments de mesure…

D'après la Directive 2002/96/CE, les DEEE sont classés en 10 catégories :

- Catégorie 1 : Gros appareils ménagers (fours, tables de cuisson, etc.)
- Catégorie 2 : Petits appareils ménagers (cafetières, radio, etc.)
- Catégorie 3 : Équipements informatiques et de télécommunications ;
- Catégorie 4 : Matériel grand public (caméscope, télévisions, etc.)
- Catégorie 5 : Matériel d'éclairage (à l'exception des appareils d'éclairage domestique et des ampoules à filament, auxquels s'appliquent néanmoins les articles 4 et 5 du décret n° 2005-829 du 20 juillet 2005[3]);
- Catégorie 6 : Outils électriques et électroniques (à l'exception des gros outils industriels fixes)
- Catégorie 7 : Jouets, équipements de loisir et de sport ;

[3] les articles 4 et 5 du décret n° 2005-829 du 20 juillet 2005

- Catégorie 8 : Dispositifs médicaux (à l'exception de tous les produits implantés ou infectés) ;
- Catégorie 9 : Instruments de surveillance et de contrôle ;
- Catégorie 10 : Distributeurs automatiques.

Par commodité pour le traitement des déchets issus des ménages, ces catégories ont été réunies en familles de produits :

Dans un premier temps, les D3E étaient répartis en trois familles : les produits blancs (ou l'électroménager), les produits bruns (les appareils audio et vidéos) et les produits gris (matériel informatique).

Actuellement, une deuxième répartition est communément adoptée. Les DEEE y sont répartis en cinq familles selon les circuits de valorisation possibles :

- Gros électroménager froid (GEM FROID) : Réfrigérateurs et congélateurs
- Gros électroménager Hors Froid (GEM HF) : Appareils électroménagers
- Petits Appareils en Mélange (PAM) : Petit électroménager, jouets, appareils électroniques grand public
- Lampes et tubes au néon : Matériel d'éclairage
- Ecrans : Télévision, moniteurs d'ordinateurs

b. Composition

Les DEEE sont des déchets très variés et de composition complexe. Ainsi, une composition type ne peut être définie.

Cependant ils sont essentiellement composés de :

- métaux ferreux et non ferreux (10 à 85%),
- matériaux inertes : verre (hors tube cathodique), bois, béton… (0 à 20%),
- plastiques contenant ou non des retardateurs de flamme halogénés[4] (1 à 70%),
- fluides frigorigènes (Fréon, Forane, Iscéon,…)
- Piles et accumulateurs,
- Tubes cathodiques (environ 65 % sur un téléviseur),
- Condensateurs pouvant contenir des PCB[5],
- Cartes électroniques,
- Ecrans à cristaux liquides,
- Relais ou commutateurs au mercure,
- Câble,
- Cartouches et toners d'imprimante.

[4] Retardateurs de flamme halogénés : Un retardateur de flamme est une substance chimique que l'on ajoute aux matériaux au cours de leur processus de fabrication afin de réduire le risque que le produit fini ne prenne feu, et afin de ralentir sa combustion

[5] PCB : Les polychlorobiphényles constituent une famille de 209 composés aromatiques. Ces molécules sont utilisées pour la fabrication des condensateurs en raison de leur relative ininflammabilité et de leurs excellentes caractéristiques diélectriques. (cf. partie suivante)

c. Gisement

En France, la quantité de DEEE est évaluée à 1,7 millions de tonnes par an, soit 24 kg/hab/an environ. Plus de la moitié, soit 14 kg/an/hab serait imputable aux ménages. Cette quantité augmente de 3 à 5 % par an. Chaque année, environ 600 millions d'équipements sont déclarés mis sur le marché.

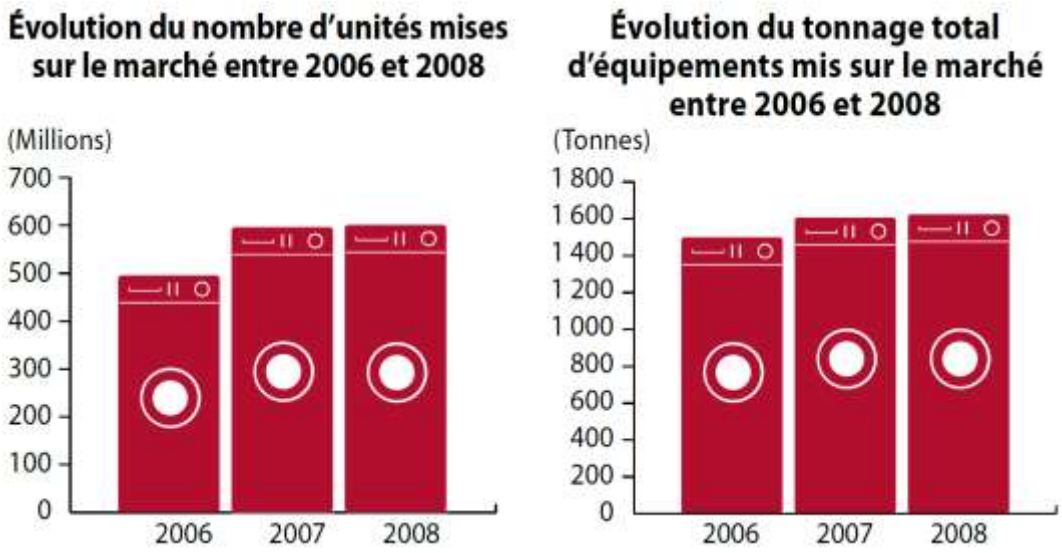


Figure 1 : Graphique d'évolution du marché (sources : Ademe)

2. Les principaux processus de démantèlement

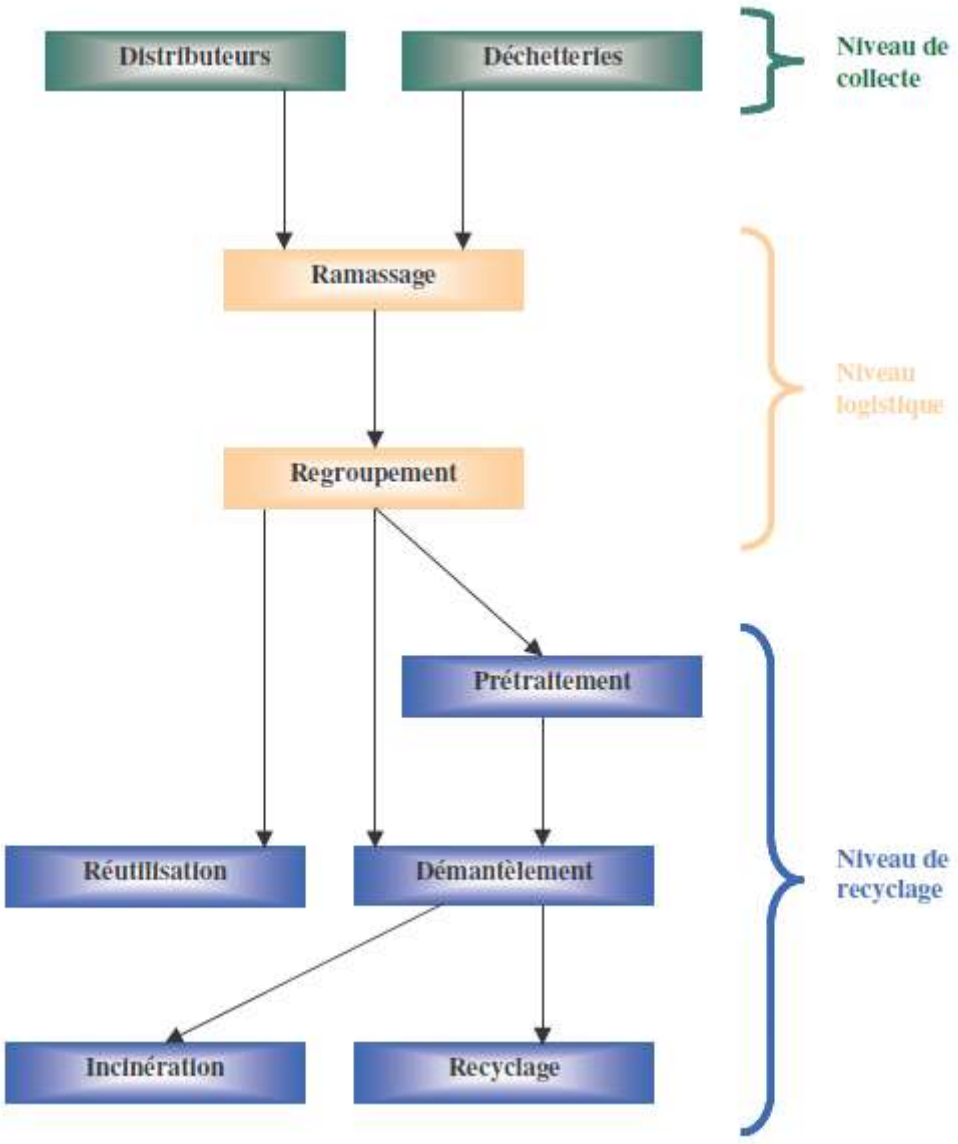


Figure 2 : Représentation graphique de la filière DEEE en France (sources : analyse strat. filière DEEE par Yves Laviolle)

Cette étape de la gestion des D3E comprend les opérations de prétraitement, de démantèlement, d'incinération, de recyclage et de réutilisation.

- La réutilisation concerne les DEEE pouvant être remis en circulation sans nécessité de traitement. Cette réutilisation peut être de deux ordres : d'une part, la réutilisation d'appareils entiers et, d'autre part, la réutilisation de pièces détachées.
- A cette étape est associé le reconditionnement, c'est-à-dire la remise en état de certains produits afin de les remettre en vente. Les cartouches d'encre sont un exemple de produits réutilisés de cette façon.

- La réutilisation est notamment la spécialité des acteurs de l'économie sociale et solidaire (ESS) au premier rang desquels l'association Emmaüs.

- Le prétraitement comprend des opérations de dépollution, d'enlèvement des gaz et d'extraction des substances réglementées. Il concerne le plus souvent les DEEE contenant des substances dangereuses, qui sont alors des déchets dangereux. Ces éléments sont alors traités par la destruction de leur structure moléculaire ou récupérés pour réutilisation.

- Le démantèlement concerne les DEEE contenant plusieurs composants. Les métaux, plastiques ou autres composants sont séparés à ce niveau. Il permet aussi l'extraction de métaux précieux.

- L'incinération, ou valorisation énergétique, permet de transformer les éléments du DEEE en chaleur. Cette issue est possible pour les plastiques à fort PCI (Pouvoir Calorifique Inférieur).

- Le recyclage, aussi appelé valorisation matière, consiste à réutiliser les éléments du DEEE comme nouvelle matière première. A cette étape se situe le broyage et la transformation mécanique qui consiste à réduire les composants en une matière de base réutilisable : le fer, les métaux non ferreux (cuivre, plomb, aluminium, zinc, …), le verre ou encore certains plastiques, comme le polyéthylène (PE), le polypropylène (PP) ou le polystyrène (PS).

3. Empreinte carbone du reconditionnement et du recyclage

Devant l'omniprésence de l'informatique dans les entreprises françaises et occidentales, nous avons cherché à développer des facteurs d'émissions complémentaires à ce qui existe actuellement dans la version 6.1 de la démarche bilan carbone ADEME.

Notre objectif étant de présenter à nos clients l'impact sur les Gaz à Effet de Serre des différentes options de traitement de leur informatique en fin de vie.

Nous avons étudié deux types de traitement :

- Le reconditionnement des ordinateurs pour un usage en seconde main en France ou à l'étranger
- Le démantèlement des ordinateurs pour un recyclage des composants ou la transformation en énergie de ce qui n'est pas vendable

Nous présentons également les hypothèses prises et tenons à disposition des lecteurs le détail de la constitution de ces facteurs ; de façon à faire les faire évoluer vers toujours plus de pertinence.

a. Empreinte carbone du reconditionnement pour un usage en seconde main

Le reconditionnement implique de passer par un établissement qui va reconfigurer la machine avant de la transporter jusqu'au bénéficiaire (en France ou dans un pays Etranger, le plus souvent un pays émergent).
On considère par ailleurs que l'on évite la fabrication d'un matériel informatique neuf pour les bénéficiaires qui auraient acheté un équipement neuf s'il n'avait pas eu l'alternative d'une seconde main.

Hypothèses suivies

Hypothèses		**Reconditionnement local**	**Reconditionnement vers pays émergents**
Emissions relatives au recondtionnement	Transport routier jusqu'au reconditionneur	30 km	30 km
	Reconditionnement	2 heures d'utilisation d'électricité sont nécessaires aux opérations de reconditionnement	
	Transport routier jusqu'au bénéficiaire	50 km en moyenne jusque l'association locale	50 km jusque l'aéroport
	Transport avion jusqu'au bénéficiaire		5000 km en moyenne (Afrique, Amérique Latine)
	Consommation au sein des ménages bénéficiaires sur le nombre d'année de vie restante	3 ans de vie restante, consommation d'électricité selon profil d'un utilisateur "particulier" et pays d'habitation	
Emissions évitées	une partie des bénéficiaires auraient acheté du neuf, la fabrication de ces produits neufs est évitée	10%	3%

Nous nous sommes appuyés sur le travail mené par l'association La Fabrique du Libre et le programme Ordi 2.0. Ce travail étudie les différents aspects de la fin de vie en reconditionnement de trois types d'ordinateurs (Portable, à écran plat et à tube cathodique)[6].

	Reconditionnement pour usage local			**Reconditionnement pour usage dans un pays du Sud**		
Pour 1 équipement	impact carbone	émissions évitées	Solde	impact carbone	émissions évitées	Solde
Type	kg equ. CO2	kg equ. CO2	kg equ. CO2	kg equ. CO2	kg equ. CO2	kg equ. CO2
Unité centrale	58	-72	-14	436	-42	394
Écran plat	12	-70	-58	116	-25	91
Écran cathodique	44	-20	24	396	-21	375
Ordinateur à écran tube cathodique	102	-92	10	832	-63	769
Ordinateur à écran plat	70	-143	-73	552	-67	485
Ordinateur portable	9	-122	-113	81	-40	41

[6] http://www.ressourcesdd.info/ordi/doku.php?id=intro

b. Empreinte carbone du démantèlement pour revendre les composants ou les valoriser en énergie

Il s'agit du démantèlement d'un ordinateur à écran cathodique afin de valoriser les matières qui le composent.

Cela implique tout d'abord de passer par un établissement qui va prétraiter puis démanteler les matières les unes des autres par des processus mécanisés. Puis d'autres établissements vont traiter ces matières soit en les recyclant en de nouvelles matières utilisables (barres d'acier recyclé, granules de plastique recyclé,…) soit en les incinérant pour produire de la chaleur et/ou de l'électricité, soit en les enfouissant en décharge.

Hypothèses suivies

DONNEES MODIFIABLES	
poids de l'unité centrale (kg)	10
Poids de l'écran	15
Poids ordinateur complet	25
Distance vers Centre de Traitement (T1)	100
Type de véhicule utilisé pour les livraisons	PTAC de 1,5 à 2,5 t diesel
Electricité consommée pour broyage d'1 unité (en Kwh)	2,36
Distance vers traitement de fin de vie	100
Poids de l'ordinateur complet revalorisé en matière	20
Distance vers fabricants de matière première	100

Les principales sources d'informations utilisées sont :

- Le site internet la-fabrique.du-libre.org pour la décomposition en matière d'un ordinateur
- L'évaluation des besoins technologiques en matière de recyclage des déchets des TNIC réalisé par le Centre de Recherche Industriel du Québec
- Les facteurs d'émissions de l'Ademe et la répartition des traitements associés aux déchets des entreprises de l'étude RECORD.

Emissions liées au démentèlement et aux traitement en fin de vie des matières contenues dans un ordinateur	émissions induites	émissions évitées
	kg equ. CO2	kg equ. CO2
Etape 1 : transport de l'entreprise au centre de traitement	4	0
Etape 2 : démentèlement manuel	0,0	0
Etape 3 : démentèlement mécanisé	0,2	0
Etape 4 : transport vers prestataire de revalorisation ou CET	4	0
Etape 5 : traitements de fin de vie (revalorisation, incinération, e	44	-28
Etape 6 : transport jusqu'au fabricant de matière première	3	0
	56	-28

Commentaires

A ce stade il ne s'agit pas de comparer les 2 pratiques entre elles.

Tout d'abord les résultats des valorisations doivent être exploités avec une grande prudence. Elle implique dans tous les cas qu'il faut s'intéresser aux procédés de son prestataire de retraitement

Tout d'abord l'un et l'autre des facteurs peuvent varier dès lors que l'on modifie les critères de mise en œuvre.
Par exemple si on modifie les critères relatifs au transport lors du cycle de fin de vie ou ceux, plus socio-économiques, relatifs au nombre de personnes qui évitent, par l'acquisition d'une « seconde main » d'acheter un équipement neuf.

Dans la même logique les résultats des valorisations doivent être exploités avec une grande prudence[7]. Si ces résultats mettent en relief les systèmes de traitement qui « valorisent » par rapport à ceux qui ne valorisent pas, il n'y a pas « d'émissions évitées garanties » sans un contrôle des procédés utilisés par ses prestataires de traitement.

Lors d'un Bilan Carbone®, selon les informations disponibles chez les clients, il conviendra de chercher à affiner les différentes hypothèses prises.
En l'état, nous attribuons un taux d'incertitude de 50%.

Enfin il faut garder en mémoire qu'il est plus opportun d'utiliser un ordinateur le plus longtemps possible au sein de l'entreprise ou en seconde main pour ensuite lui garantir une fin de vie la moins impactante possible plutôt que de rentrer dans une logique de « jetable » où l'on maitrise la fin de vie mais où le processus de fabrication prendrait une part encore plus prépondérante.

[7] Nous paraphrasons ici volontairement des explications disponibles dans le manuel d'utilisation du tableur Bilan Carbone V6.1 en vous invitant à le consulter à partir de la page 106.

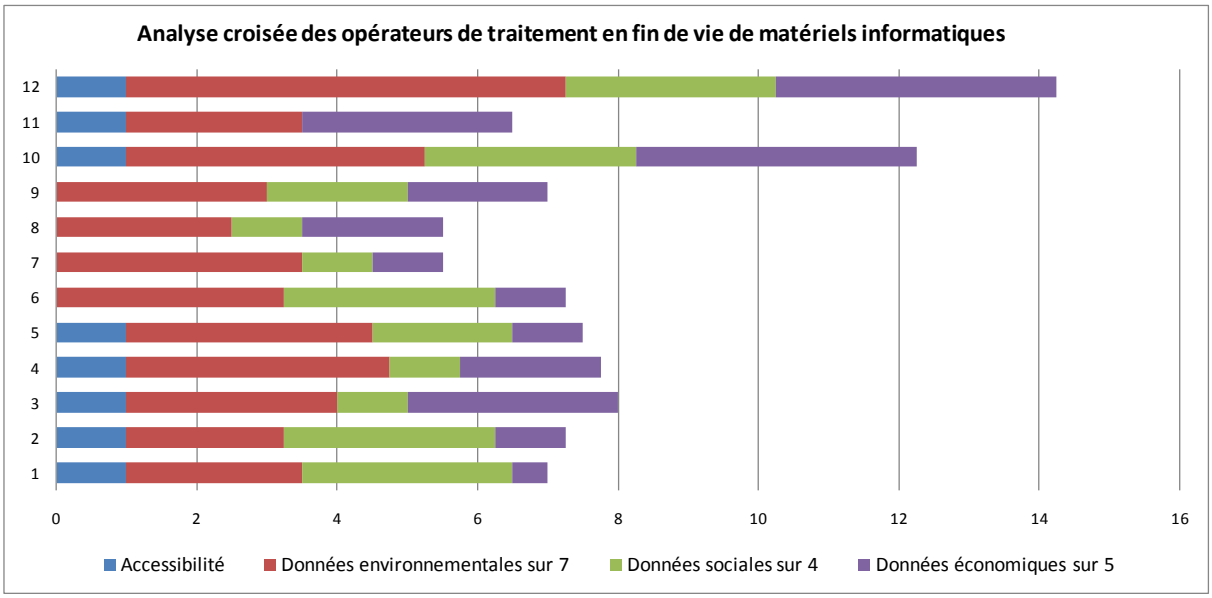
Partie 2 - Les bonnes pratiques de gestion des D3E

Nous avons identifié un panel de pratiques de recyclage et de revalorisation des D3E afin de déterminer les solutions les plus vertueuses d'un point de vue économique, environnemental et social.

1. La démarche d'étude

Nous nous sommes adressés à 17 acteurs français de la revalorisation d'ordinateurs et de téléphones mobiles.
Nous avons communiqué une base de matériels informatiques et de téléphones mobiles que nous aurons à traiter à moyen terme pour le compte de nos clients (cf. annexe présentation Greenflex).
Notre choix s'est porté sur une typologie très variée d'acteurs de façon à réunir un scope de pratiques le plus large possible. Nous nous sommes donc adressés à des associations et entreprises de l'économie sociale et solidaire ainsi qu'à de grosses entreprises au champ d'activité international.
Sur la base des critères économiques, environnementaux, sociaux ainsi que sur la transparence d'accès aux données nous avons référencé les pratiques et identifier les opérateurs les plus vertueux.

Schéma : Classification des opérateurs selon des critères environnementaux, sociaux et économiques



Au regard des critères précisés ci-dessous, avoir « la moins bonne note » ne signifie pas pour autant que les pratiques sont mauvaises mais qu'elles sont moins développées sur l'un ou l'autre de nos critères.

Tableau : Liste des critères environnementaux, sociaux et économiques et classement selon le nombre d'occurrence observée

Familles de critères	Critères étudiées pour chaque thème	Classement des pratiques observées	Nombre d'observations sur 16 acteurs
Général	Transparence (délivrance de justificatifs et documents explicatifs)		10
Données environnementales	Démentèlement de 1er niveau réalisé sur place	1	16
	Une attention est portée au réemploi en l'état (don ou revente)	2	15
	Certification iso 9001	3	11
	Certification iso 14001	4	10
	traitement, à la minimisation du transport, à des offres innovantes,...)	5	7
	Certification OHSAS 18001	6	6
	Certification ordi 2.0	6	6
	Broyage/Recyclage sur place	7	5
	Réutilisation ou revente en priorité sur le territoire	8	4
Données sociales	Insertion des handicapés	1	8
	Actions de solidarité	1	8
	Insertion de personnes en difficultés	2	6
	Dons de matériels reconditionnés	2	6
Données économiques	Couts de traitement transparents	1	11
	Proposition de rachat	2	8
	Couts de collecte transparents	3	7
	conversion en unités AGEFIPH	4	2

2. Les pratiques observées

16 acteurs sur 17 ont répondu à notre sollicitation, 10 sur 16 ont particulièrement été transparents sur la totalité des critères observés.

D'un point de vue environnemental, Il faut noter la pratique quasi généralisée (15 sur 16) d'une qualification du parc de machines en amont destinée à identifier ce qui est réutilisable en l'état de ce qui est à démanteler pour utilisation de pièces détachées ou recyclage des matières premières.
Les acteurs sollicités ont tous des ateliers dans lesquelles ils se chargent de réaliser le prétraitement « manuel » de démantèlement ou de reconditionnement avant que les matériaux ne soient orientés par filières pour un traitement cette fois-ci mécanisé.

D'un point de vue organisation de leurs processus, 2/3 des organisations sont certifiées pour leur système de management qualité (Iso 9001) et leur système de management environnemental (14001) ; et quelques organisations se différencient par la norme OHSAS 18001 qui certifie le management de la santé et de la sécurité au travail.

Concernant la chaîne aval de traitement des D3E, nous avons interrogé les organisations sur la destination des matériels reconditionnés. Si quelques organisations visent explicitement la réutilisation par des particuliers ou des écoles/associations locales, la réutilisation est globalement très dispersée en réponse aux besoins exprimés de dons de matériels ou de rachat de seconde main à prix modéré. Elle s'accompagne le plus souvent d'une garantie de l'appareil allant de 6 mois jusqu'à 1 an.

Pour la revente à l'international, la traçabilité du produit est le plus souvent limitée à la connaissance du négociant en produits de seconde main. Cependant, en réponse aux enjeux environnementaux de retraitement du matériel une fois délocalisé dans un pays peu réglementé sur les déchets électroniques, certains acteurs ont développé de véritables expertises dans l'accompagnement des bénéficiaires à utiliser mais aussi à gérer la fin de vie des matériels reconditionnés.

Concernant les pièces pré-démantelées, le schéma standard est l'approvisionnement des filières de recyclage de matières en dehors des murs des acteurs sollicités.
Pour autant plusieurs sites assurent directement le recyclage matière des écrans à tube cathodiques, métaux et plastiques dans leurs murs ; jusqu'à garantir un recyclage matière supérieur à 95% du poids de l'équipement (voir 100% pour les cartouches d'encre).

Un recyclage matière qui aboutit dans un cas jusqu'à la fabrication d'une matière première composite à base de plastique recyclé des équipements traités. Des mobiliers urbains éco-conçus sont fabriqués à partir de cette matière.

Enfin, la certification Ordi 2.0 est une bonne pratique à souligner puisqu'elle réunit dans ses « gênes » des critères environnementaux et sociaux (6 acteurs sur 16 l'ont). Effectivement, les Partenaires adhérents de cette marque régie par l'état s'engagent à constituer une filière de redistribution d'ordinateurs de seconde main.

Ce qui implique notamment les engagements suivants :

- un très bas prix pour l'acquisition par la personne physique, l'association ou l'administration utilisatrice finale du matériel reconditionné ;
- la garantie que le coût de la destruction et du recyclage en fin de vie est effectivement prévu et financé ;
- un matériel prêt à l'emploi et remis à neuf.
- l'engagement des Partenaires de favoriser l'insertion professionnelle et la création d'emplois dans les filières de reconditionnement, notamment pour les activités liées à la collecte, le reconditionnement, la logistique de transport et de stockage » ;

D'un point de vue social, de nombreux emplois sont créés dans cette filière de retraitement pour des personnes handicapées ou en réinsertion. Au total, 11 acteurs sur 16 sont créateurs d'emplois protégés. D'autres font appel parmi leurs sous-traitants à des ateliers protégés.
Nous avons vu que la quasi-totalité des acteurs cherchent à réutiliser avant de démanteler. 6 acteurs sur 16 ont développé des filières de dons de matériels reconditionnés, notamment en réponse aux enjeux de lutte contre la fracture numérique.

D'un point de vue économique, il y a une différence notable entre les acteurs qui rachètent votre parc de matériels et ceux qui ne vous propose pas de revalorisation financière. Une revalorisation financière indirecte est toutefois possible par le biais des unités AGEFIPH issues de l'emploi de personnes handicapées dans les organisations sous-traitantes du secteur adapté ou protégé.
Nous avons observé des organisations « mixtes » qui tout en accompagnant des personnes en situation protégée ou adaptée donnent à leurs clients la possibilité de choisir la filière à suivre par leurs équipements : reconditionnement pour don (à leurs salariés ou non) ou revente, ou démantèlement. Cette transparence responsabilise le client dans son choix, l'impact secondaire de son choix étant sur les coûts associés des différents traitements et donc la revalorisation finale possible ou non.

Remerciements
Nous tenons à remercier toutes les structures, entreprises ou associations qui ont répondu accepté de répondre à notre sollicitation : *Anovo, APR2, Ateliers sans frontières, Bis repetita, Direct environnement, Ecodair, Ecomicro, Environment recycling, Fone bak, Les ateliers du bocage, Love2recycle, Mobile vert, Mobilorama, O2M, recyclage solidaire, recycl'aisne, Revialis.*

Annexe 1 - Qui est Greenflex ?

Greenflex est une Société de Services en Développement Durable (SSDD)

Greenflex est la 1ère société de services en développement durable (SSDD) européenne, dont la mission est d'accompagner ses clients vers une performance globale dans le cadre d'une démarche responsable.

Son activité s'articule autour de 3 métiers :

- **Conseil en développement durable :** Audit et conseil pour l'intégration et le déploiement de la démarche développement durable dans la stratégie de l'entreprise
- **Achats Responsables :** Accompagnement dans une démarche d'achats durables, de l'analyse des besoins à la mise en place d'outils
- **Financement Eco-responsable :** Location évolutive d'assets technologiques pour démarrer ou concrétiser la démarche Green IT de l'entreprise

Et l'outil de gestion de parc BeeGreen pour le pilotage écologique (émissions carbones et énergétiques), économique (budgétisation, facturation…) et technologique (commandes, tracking…) des parcs d'assets.

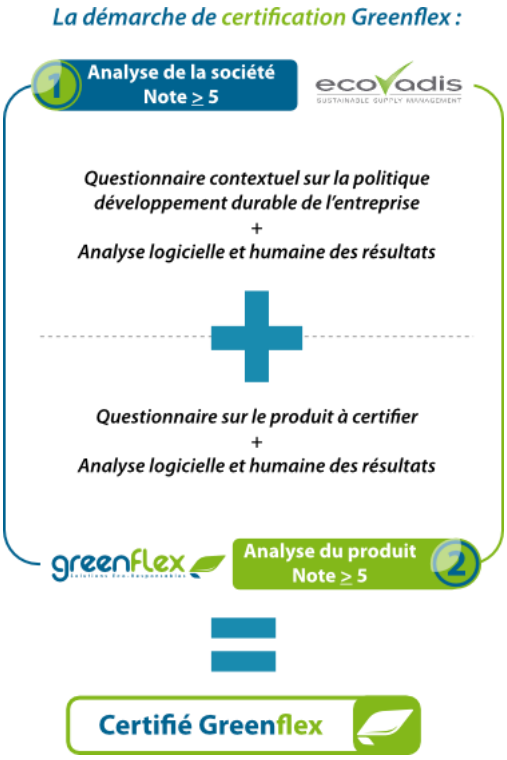
Greenflex a lancé en novembre 2010 l'Ecoguide , une plateforme de sélection des solutions IT les plus éco-responsables, **à destination des acheteurs et des directions informatiques** *« pour les aider à se retrouver dans la jungle des différents labels en termes d'éco-responsabilité »* selon 01 informatique. Avec plus de 100 clients déjà connectés et plus de 50 Millions d'euros de projets réalisés l'Ecoguide se positionne aujourd'hui comme le guide d'achats de référence dans le domaine du Green IT.

http://www.greenflex-group.com/

Annexe 2

La certification des produits Greenflex de l'Ecoguide

Produits certifiés
Les produits certifiés de l'Ecoguide satisfont les exigences des questionnaires produits Greenflex, qui permettent de garantir qu'il s'agit de produits respectueux de l'environnement, proposés par des entreprises responsables.


La démarche de certification Greenflex :
1 Analyse de la société Note ≥ 5
ecovadis
Questionnaire contextuel sur la politique développement durable de l'entreprise
+
Analyse logicielle et humaine des résultats
Questionnaire sur le produit à certifier
+
Analyse logicielle et humaine des résultats
greenflex
Analyse du produit Note ≥ 5
2
Certifié Greenflex

1ère étape : le questionnaire fournisseur
Les produits sont analysés sur la base d'un questionnaire fournisseur propre à chaque secteur d'activité. Ce questionnaire évalue :

- D'une part, la maturité globale de l'entreprise en matière de développement durable au regard de son engagement dans les quatre domaines suivants :
- D'autre part, l'impact environnemental du produit en s'appuyant sur l'outil d'analyse du cycle de vie. Le type de matières premières utilisées, le processus de fabrication, le transport, la distribution, l'utilisation et la gestion de la fin de vie du produit sont ainsi pris en compte.

2ème étape : la certification
Une fois le questionnaire fournisseur rempli, un produit est certifié uniquement s'il satisfait au questionnaire produit Greenflex.

- Pour chaque catégorie de produits, des caractéristiques essentielles et indispensables pour être certifié ont été identifiées en termes de matières premières utilisées, de consommation énergétique, de certification …
- Pour le fabricant, des critères de sélection garantissant un niveau de maturité certain de l'entreprise en matière de développement durable au regard de la maturité moyenne du secteur d'activité ont également été prédéfinis.

3ème étape : la notation
Deux notes sont attribuées à chaque produit certifié. Une première note mesure l'engagement de l'entreprise en matière de développement durable, une seconde le respect environnemental du produit
Ces notes sont calculées sur la base du questionnaire rempli par le fournisseur et, sous réserve que les éléments de preuve demandés par Greenflex aient été fournis, elles sont d'autant plus élevées que la réponse satisfait les critères de développement durable.

En savoir plus sur l'Ecoguide Greenflex

Annexe 3

Les D3E, risques sanitaires et environnementaux associés

a. Risques environnementaux

Les DEEE ont un impact environnemental certain au niveau de la consommation de ressources et d'énergie, conséquence de l'utilisation répandue d'agents chimiques toxiques dans les équipements actuels de haute technologie. Les retardateurs de flamme bromés dans les matières plastiques et les circuits imprimés, les alliages de béryllium[8] dans les connecteurs, les soudures à base de plomb et d'étain, les tubes cathodiques chargés de plomb et de baryum[9], les lampes au mercure[10], etc., sont considérés comme des déchets dangereux.

Selon une étude[11], pour construire un seul ordinateur (PC standard de 24kg), il faut 240 kg de combustible, 22 kg de produits chimiques, 1,5 tonne d'eau. Dans des proportions encore plus minimes, pour une barrette mémoire de 32Mbits, pesant 2 grammes, il faut utiliser 1,7 kilo d'énergie fossile, 1 m3 d'azote, 72 grammes de produits chimiques et 32 litres d'eau. Une fois construit, un ordinateur contient du plomb, du cyanure[12], et d'autres substances nocives à l'environnement.

S'ils ne sont pas traités enfin de vie, les DEEE peuvent polluer tout un écosystème. Voici un panel des principaux polluants présents dans les DEEE.

- **Les fluides frigorigènes**

Ces produits commercialisés sous des noms divers (Fréon, Forane, Iscéon…) sont classés en groupes selon leur composition chimique.

On distingue les CFC (R 12, R 11, R 502…), les HCFC (R 22…), les HFC (R 134 A, R 407 C, R 410 A).

Les CFC ou chlorofluorocarbones sont interdits à la production depuis 1995. Les CFC utilisés dans l'industrie du froid sont notamment le Fréon 11 et le Fréon 12. Ils ne sont pas intrinsèquement toxiques, mais certains de leurs produits de décomposition peuvent être dangereux. Du fait de leur très longue durée de vie dans la basse atmosphère (50 à 100 ans), les composés organo-halogènes (chlorofluorocarbures, halons) sont les principaux responsables des diminutions observées de la couche d'ozone stratosphérique, contribuant ainsi activement à l'augmentation de l'**effet de serre.**

Cela a conduit à leur interdiction totale à partir de l'an 2000.

Pour les HCFC, les interdictions ne concernent dans l'immédiat que la fabrication d'équipements neufs, mais l'arrêt de leur production et leur interdiction générale d'utilisation sont déjà programmés.

---

[8] Béryllium : le béryllium est un élément chimique de symbole Be et de numéro atomique 4. Il est le premier représentant des métaux alcalino-terreux. Il est très souvent sous forme d'oxyde de béryllium qu'on utilise pour ses propriétés isolante.

[9] Baryum : le baryum, de symbole Ba et de numéro atomique 56 est un élément chimique utilisé entre autre pour ses propriétés isolantes.

[10] Mercure : le mercure est un élément chimique de symbole Hg et de numéro atomique 80 utilisé dans les lampes pour émettre dans le bleu et dans l'UV.

[11] Kuehr, Ruediger & Eric Williams (eds.): Computers and the Environment : Understanding and Managing Their Impacts, Kluwer Academic Publishers, Eco-Efficiency in Industry and Science Series, Dordrecht/NL, October 2003, 300 pages

[12] Cyanure : Les cyanures sont des composés formés d'un atome de carbone lié par une liaison triple à un atome d'azote. Ils sont utilisés pour leurs effets fluorescents dans les écrans.

- **Les PCB (polychlorobiphényles)**

Les PCB ont été utilisés massivement jusque dans les années soixante-dix pour la fabrication des transformateurs électriques, en raison de leur ininflammabilité et de leurs excellentes caractéristiques diélectriques. Mais on s'est aperçu qu'ils étaient susceptibles de se dégrader notamment sous l'effet de la chaleur.

A partir de quelques centaines de degrés et en présence d'oxygène, par exemple lors d'une incinération mal contrôlée, ces produits se décomposent en dérivés très toxiques et très stables, dangereux pour la santé et polluant pour longtemps l'environnement. En effet, ils conduisent à la formation et à l'émission de dioxines et de furannes, très fortement toxiques et cancérigènes. Ils polluent les sols, les eaux de nappe et s'intègrent peu à peu dans la chaîne alimentaire en perturbant l'écosystème.

- **Le plomb**

L'accumulation de plomb dans l'environnement est dangereuse : il crée des dommages élevés et chroniques sur les plantes, les animaux et les micro-organismes. Le plomb est utilisé dans les panneaux de verre des moniteurs et les soudures des circuits électroniques. Mais ce sont les accumulateurs électriques (batteries) qui sont devenus la principale utilisation du plomb.

- **Le mercure**

Le mercure se retrouve sous forme inorganique dans les eaux, impliquant une transformation en méthylmercure dans les sédiments, puis une accumulation et concentration tout au long de la chaine alimentaire. Il est présent dans les lampes fluorescentes ainsi que dans les piles salines et alcalines sous forme d'oxydes.

- **Le Chrome hexavalent (Chrome VI)**

Les quantités de chrome détectées dans l'hydrosphère[13], la pédosphère[14], l'atmosphère[15] et la biosphère[16] sont liées pour l'essentiel à des émissions d'origine industrielle. Les déchets contenant du chrome sont considérés comme problématiques en raison de leur comportement dans les couches profondes du sol lorsqu'ils sont stockés dans des décharges. En milieu alcalin, on estime que la stabilité des chromates peut atteindre 50 ans, et qu'ils peuvent migrer vers les nappes aquifères, même au travers de sols cohérents. Ils sont utilisés dans les procédés de fabrication des aciers et des plastiques.

- **Les plastiques dont le PVC (Polychlorure de vinyle)**

Les plastiques constituent jusqu'à 6 kg d'un ordinateur fixe moyen. La plus grande partie des volumes de plastiques utilisés dans la fabrication d'appareils électroniques est constituée de PVC (26%). Comme avec beaucoup d'autres composés chlorés, des dioxines sont produites quand le PVC brûle dans une certaine gamme de températures. Ils sont présents principalement dans les câbles et structures d'ordinateurs. Le PVC est utilisé pour ses propriétés de retardateur de feu.

[13] Hydrosphère : l'hydrosphère est la partie de la planète qui s'étend depuis environ 8 km d'altitude jusqu'à près de 11 km de profondeur.
[14] Pédosphère : la pédosphère est la couche la plus externe de la croute terrestre composée du sol.
[15] Atmosphère : l'atmosphère terrestre est l'enveloppe gazeuse entourant la Terre solide.
[16] Biosphère : le terme de biosphère désigne un espace vivant.

b. Conséquences sanitaires

- **Les métaux lourds**

Les métaux lourds sont présents naturellement dans tous les compartiments de l'environnement mais en infime quantité. À haute concentration, ils deviennent dangereux pour la santé humaine. Les éléments en cause sont particulièrement le mercure, le cadmium et le plomb mais aussi l'arsenic, le chrome et le nickel. On retrouve ces éléments dans presque tous les types de déchets mais particulièrement dans les déchets plastiques et électroniques. Ces éléments n'étant pas dégradés, on peut les retrouver dans l'ensemble de la chaîne alimentaire, ce qui renforce le risque de contamination.

Voici, ci-dessous, un tableau récapitulatif des principaux risques sanitaires pour l'homme de ces trois métaux lourds.

Éléments	Effets généraux	Effets neurologiques	Effets sur certains organes	Effets cancérigènes	Autres
Plomb	nausées et vomissements, apparition d'un goût métallique dans la bouche, douleurs abdominales, irritabilité, insomnie, perte auditive	insomnies, troubles neurologiques avec réduction des capacités cognitives, fatigue et comportement léthargique, retard de développement mental chez l'enfant, troubles psychomoteurs.	effets très important sur la reproduction : l'intoxication au plomb entrainerait la stérilité masculine par effet toxique et de perturbation endocrinienne.	les effets cancérogènes de ces substances sont prouvés et induits par certaines formes chimiques du plomb.	l'intoxication peut même entrainer le coma voire la mort provoquée par une encéphalite.
Mercure	nausées et vomissements, fatigues chroniques, maux de tête, irritabilité forte, perte de sensibilité dans les extrémités, mauvaise mémoire à court terme difficultés de concentration.	ils sont moins importants que pour le cadmium et le plomb : insomnies, dépression et quelques retards neuropsychiques surtout chez l'enfant	difficultés respiratoires, douleurs cardiaques et rhumatismes. problèmes rénaux	les effets cancérogènes du mercure sont prouvés : il provoque des leucémies	l'intoxication mercurielle peut aussi être à l'origine de maladies telles que la sclérose en plaques, de graves allergies et des fybromialgies (douleurs aux articulations).
Cadmium	nausées et vomissements, diarrhées, douleurs d'estomac et fractures.	insomnies, problèmes au système nerveux central et désordre psychologique.	le cadmium peut causer une diminution de la fonction pulmonaire. Il atteint également les reins et endommage les mécanismes de filtration.	les effets cancérogènes du cadmium sont prouvés	il existe actuellement des études sur les effets hormonaux du cadmium chez les animaux. Les effets sur l'homme ne sont pas encore démontrés.

Tableau 1 : Rappel des principales conséquences sanitaires des métaux lourds

- **Les polluants organiques persistants (POP)**

Lorsque les déchets ne sont pas traités et qu'ils sont brûlés, les polluants persistants organiques se retrouvent dans l'atmosphère. Le vrai problème posé par les POP est leur semi-volatilité : ils sont très facilement transportés sur de longues distances dans l'environnement et on peut donc les retrouver partout. De plus, ils sont lipophiles et ont donc tendance à se dissoudre dans les graisses et les lipides plutôt que dans l'eau.

Cette propriété leur permet d'être bio concentrées dans les organismes et conduit à une bioamplification dans la chaîne alimentaire. Ainsi, on retrouve les POP tout au long de la chaîne alimentaire. Il n'est pas évident de connaître les effets réels des POP sur la santé humaine car nous ne connaissons pas les effets cumulatifs du mélange de certaines substances. Cependant, les POP ont des effets néfastes prouvés sur la santé humaine : ils causent de nombreuses maladies, ont des effets cancérigènes, immunotoxiques, causent des troubles de la reproduction et sont neurotoxiques. Ils peuvent même causer des décès.

Annexe 4 - Les D3E, règlementation et certification

a. La directive ROHS

Elle vise à limiter les substances dangereuses.

- Directive 2002/95/CE du 27 janvier 2003 relative à la limitation de l'utilisation de six substances dangereuses (plomb, mercure, cadmium, chrome, PBB et PBDE) dans les équipements électriques et électroniques (Directive RoHS) Transposée en droit français par le Décret n°2005-829 du 20 juillet 2005 codifié aux articles art R.543-172 à R.543-206 du Code de l'environnement

- Règlement REACH (en**R**egistrement, **E**valuation et **A**utorisation des substances **CH**imiques) n°1907 / 2006 du 18 décembre 2006 qui demande à l'industriel de fournir les données de sûreté sanitaire et environnementale sur toutes les substances qu'il produit.

b. La directive DEEE

Les déchets informatiques font partie des DEEE
La directive DEEE, en application depuis août 2005 en France (pour le matériel professionnel), facilite la collecte et le recyclage du matériel informatique.
La directive introduit une Responsabilité Élargie des Producteurs.
Avant l'entrée en vigueur de la directive le 13 août 2005, la prise en charge d'un produit en fin de vie était de la responsabilité de l'organisme qui recyclait le produit. Les coûts engendrés par le recyclage étaient financés par les taxes locales et nationales.
La directive DEEE transfère cette responsabilité au fabricant pour ce qui concerne les déchets ménagers et pour les déchets professionnels **mis sur le marché après le 13 août 2005.**

c. La responsabilité élargie des producteurs

Le principe, qui découle de celui du pollueur-payeur, est le suivant :
Les fabricants nationaux, les importateurs de produits et les distributeurs pour les produits de leurs propres marques doivent prendre en charge, notamment financièrement, la collecte sélective puis le recyclage ou le traitement des déchets issus de ces produits. Ils peuvent assumer leur responsabilité de manière individuelle ou collective, dans le cadre d'un éco-organisme. Dans ce dernier cas, ils adhèrent à une société souvent agréée par les pouvoirs publics, à laquelle ils versent une contribution financière.

d. La certification Ordi 2.0

Sous l'égide de la Marque Ordi 2.0[17], les Partenaires adhérents, s'engagent à constituer une filière de redistribution d'ordinateurs de seconde main, notamment en contribuant, en fonction de leurs spécificités aux activités de collecte, de revalorisation, de réaffectation des équipements

Sont éligibles au droit de se prévaloir de l'usage de la marque Ordi 2.0 pour leur activité de rénovation, les organisations qui développent une activité significative d'insertion par l'économique (insertion et handicap) et qui :

- **Rénovent des machines, les équipent de logiciels permettant des fonctions basiques de bureautique et de communication en ligne ;**
- **Les rend prêtes au réemploi à des prix accessibles pour des publics à faibles moyens économiques ;**
- **Garantissent** la traçabilité de leurs opérations et l'élimination propre de leurs déchets

[17] En savoir plus : http://www.ordi2-0.fr/IMG/pdf/REGLEMENT_ORDI2-0.pdf